

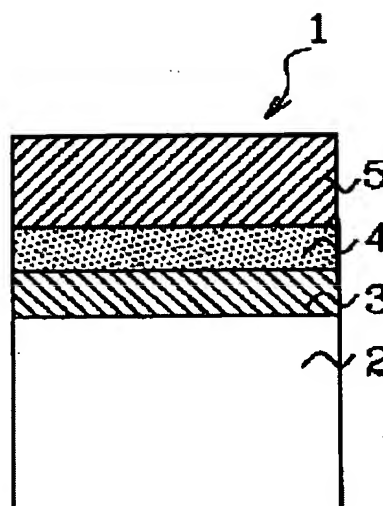
OPTICAL RECORDING MEDIUM

Patent number: JP10315622
Publication date: 1998-12-02
Inventor: ONDA TOMOHIKO
Applicant: KAO CORP
Classification:
 - International: B41M5/26; G11B7/24; G11B7/24; G11B7/24
 - european:
Application number: JP19970132368 19970522
Priority number(s):

Abstract of JP10315622

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an optical recording medium having high reflectivity, light resistance wavelength interchangeability and mechanical strength.

SOLUTION: The optical recording medium 1 is formed by sequentially laminating a metal layer 3, a chalcogenide glass laser 4 and a protective layer 5 on an upper surface of a base plate 2. And, a recording light beam is emitted from the plate 2 side to photodiffuse metal in the layer 3 in the layer 4 to record an information signal, while a reproducing light beam weaker than the recording beam is emitted from the plate 2 side, and the signal is read based on its reflected light.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-315622

(43)公開日 平成10年(1998)12月2日

(51)Int.Cl.*	識別記号	F I
B 4 1 M 5/26		B 4 1 M 5/26 X
G 1 1 B 7/24	5 1 1	G 1 1 B 7/24 5 1 1
	5 2 2	5 2 2 D
	5 4 1	5 4 1 C

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-132368

(22)出願日 平成9年(1997)5月22日

(71)出願人 000000918

花王株式会社

東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号

(72)発明者 恩田 智彦

栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会
社研究所内

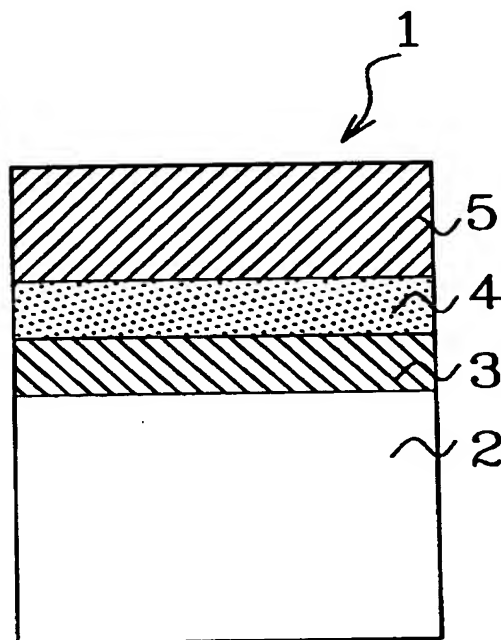
(74)代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【課題】高い反射率、耐光性、波長互換性および機械的強度を有する光記録媒体を作製する。

【解決手段】基板2の上面に、金属層3、カルコゲナイドガラス層4および保護層5を順次積層して光記録媒体1を形成し、基板2側から記録用光ビームを照射して金属層3中の金属をカルコゲナイドガラス層4中に光誘起拡散することにより情報信号を記録する一方、基板2側から記録用光ビームよりも弱い再生用光ビームを照射し、その反射光に基づいて情報信号を読み出すように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録用光ビームおよび再生用光ビームに対して略透明な基板と、

該基板上に積層された金属層と、

該金属層上に積層され、前記基板側から照射される記録用光ビームにより前記金属層中の金属が光誘起拡散して情報信号を記録可能であり、前記基板側から照射される前記記録用光ビームよりも弱い再生用光ビームの反射光に基づいて情報信号を読み出し可能なカルコゲナイドガラス層と、

を含んで構成される光記録媒体。

【請求項2】前記カルコゲナイドガラス層は、AsとSとを主成分として含むカルコゲナイドガラスである請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】前記カルコゲナイドガラス層は、As₃S₇である請求項2に記載の光記録媒体。

【請求項4】前記カルコゲナイドガラス層は、As₂S₃である請求項2に記載の光記録媒体。

【請求項5】前記金属層は、Agを主成分とする金属である請求項1～請求項4のいずれか1つに記載の光記録媒体。

【請求項6】前記金属層は、Agである請求項5に記載の光記録媒体。

【請求項7】前記カルコゲナイドガラス層上に積層した保護層を有する請求項1～請求項6のいずれか1つに記載の光記録媒体。

【請求項8】前記基板と前記金属層と前記カルコゲナイドガラス層とを含んで構成される組の、前記カルコゲナイドガラス層側に、接着層を介して積層した上部基板を有する請求項1～請求項7のいずれか1つに記載の光記録媒体。

【請求項9】前記基板と前記金属層と前記カルコゲナイドガラス層とを含んで構成される組を2組有し、各組の前記カルコゲナイドガラス層側を対向させ、接着層を介して一体に形成した請求項1～請求項7のいずれか1つに記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光記録媒体に関し、特に、無機材料からなる記録層を有して1回のみ記録が可能な追記型光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、1回のみ記録が可能な光記録媒体、いわゆる追記型光ディスクの記録層材料には、大別して有機色素系と無機系との2種類がある。このうち、CD-R等の有機色素系材料を記録層に用いた追記型光ディスク（以下、有機色素系光ディスクという）は65%以上の反射率を有しており、これにより一般に普及している再生専用のCD-ROMドライブあるいはCDプレーヤーでの再生が可能となっている。

【0003】一方、従来提案されてきた無機系材料を記録層に有する追記型光ディスク（以下、無機系光ディスクという）は反射率が比較的低く、上述したCD-ROMドライブ等での再生が困難になっている。この再生互換性能の差異により、現在では、有機色素系材料の記録層を有するディスクが追記型光ディスク市場の大半を占めている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、有機色素系光ディスクにはいくつかの短所がある。まず、有機色素系光ディスクは、日常環境に存在する太陽光や電燈のような比較的弱い光でさえも、長時間露光されることにより、記録層に用いられている有機色素が光分解をおこし、初期の特性を失ってしまうという問題点があった。したがって、例えば、信号を記録した有機色素系光ディスクを太陽光が照射される状態に放置しておくでディスクに記録された信号が劣化し、場合によっては信号が消去されることがある。それゆえ、通常、有機色素層にはクエンチャーを混合して担持させるなどして色素の光分解を抑制しているが、必ずしも十分な耐光性能は得られていない。

【0005】次に、有機色素の光学的性質（屈折率や吸収係数）は光の波長によって大きく変化するため、波長に対する互換性がない。すなわち、反射率や吸収量のある波長の光源に対して設計した色素系光ディスクは、他の波長の光源に対しては反射率や吸収量が大きく変わってしまうため、設計外の波長の光源をもつドライブでは記録・再生できない場合があるという問題点があった。

【0006】さらに、有機色素は一般に硬度が低く、光ディスクの機械的強度を弱める一因となっているという問題点もあった。このような背景から、上述した有機色素系光ディスクの短所を有さず、しかも高い反射率を示してCDドライブ等との再生互換性を実現できる無機系光ディスクもいくつか提案されている（特開昭63-179425号公報、特開平4-228128号公報、特開平5-166225号公報、特開平5-169819号公報、特開平8-203118号公報等参照）が、その性能は未だ十分ではなく、市場に投入するまでには至っていない。

【0007】本発明はこのような従来の問題点に鑑み、耐光性、波長互換性および機械強度に優れ、しかも各種ドライブとの再生互換性がとれる高い反射率を有する追記型光記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】近年、カルコゲン元素（S、Se、Te）を含むカルコゲナイドガラスと金属との混合系の基礎物性研究ならびに光デバイスへの応用研究が盛んに行われており（例えば、「表面」Vol.35 No.2 (1997) p.42～46参照）、その1つとして、カルコゲナイドガラス上に金属薄膜を積層し、その金属薄膜に光を照射することによりカルコゲナイドガラス中に金属

が異常拡散するという光誘起拡散（光ドーブ）現象が発見されている。

【0009】そこで、請求項1に係る発明では、記録用光ビームおよび再生用光ビームに対して略透明な基板と、該基板上に積層された金属層と、該金属層上に積層され、前記基板側から照射される記録用光ビームにより前記金属層中の金属が光誘起拡散して情報信号を記録可能であり、前記基板側から照射される前記記録用光ビームよりも弱い再生用光ビームの反射光に基づいて情報信号を読み出し可能なカルコゲナイドガラス層と、を含んで光記録媒体を構成する。

【0010】このような光記録媒体では、記録用光ビームが照射されなかった非記録部位では金属層による高い反射率が得られ、記録用光ビームが照射された記録部位では金属層の金属がカルコゲナイドガラス層中に光誘起拡散して、反射率が低下する。前記カルコゲナイドガラス層としては、請求項2に係る発明のように、良好な光誘起拡散特性を示す、AsとSとを主成分として含むカルコゲナイドガラスを用いるのが好ましい。なかでも、請求項3または請求項4に係る発明のように、As₃S₇またはAs₂S₃を用いるのが特に好ましい。

【0011】また、前記金属層としては、請求項5に係る発明のように、カルコゲナイドガラスへの光誘起拡散が良好に行われるAgを主成分とする金属を用いればよく、さらに、請求項6に係る発明のようにAgのみで形成するのが最も好ましい。請求項7に係る発明では、前記カルコゲナイドガラス層上に積層した保護層を有するものとして、高い耐久性を有する片面記録方式の光記録媒体を形成する。

【0012】そして、請求項8に係る発明では、前記基板と前記金属層と前記カルコゲナイドガラス層とを含んで構成される組の、前記カルコゲナイドガラス層側に、接着層を介して積層した上部基板を有するものとして、さらに機械的強度を高める。また、請求項9に係る発明では、前記基板と前記金属層と前記カルコゲナイドガラス層とを含んで構成される組を2組有し、各組の前記カルコゲナイドガラス層側を対向させ、接着層を介して一体に形成し、両面記録方式の光記録媒体とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は、本発明の光記録媒体の構成例を示す断面図である。光記録媒体1は、基板2の上面に、金属層3、カルコゲナイドガラス層4および保護層5を順次積層して構成されている。

【0014】基板2は、記録および再生に用いる光ビームに対して略透明である材質、例えば、樹脂やガラスなどから構成することが好ましく、特に、取り扱いが容易で安価であることから、樹脂が好ましい。このような樹脂として、具体的には、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ABS樹脂等を用いることがで

きる。基板の形状および寸法は特に限定されないが、通常、厚さが0.5〜3mm程度、直径が40〜360mm程度の円板状である。

【0015】また、基板2の表面には、トラッキング用やアドレス用等のために、グルーブ等の所定の凹凸パターンが必要に応じて設けられる。金属層3は、高い反射率を有し、かつ光ビームを照射することによってカルコゲナイドガラス中に異常拡散を起こす金属であるかぎり特に限定はされず、Ag、Cu、Au、Pd、Pt、Ni等を用いることができる。このうち、カルコゲナイドガラス中への良好な光誘起拡散特性を有するAgが最も好ましい。Ag単体で金属層3を形成すれば最もよい拡散特性が得られるが、他の金属と混合したAg合金として用いてもよい。Ag合金を形成する元素としては、例えば、Al、Au、Cu、Cr、Ni、Pt、Sn、In、Pd、Ti、Fe、Ta、W、Znなどがあげられるが、金属層3の高い反射率を維持するためには、合金中のAgの組成は60原子%以上が好ましく、80原子%以上がさらに好ましい。

【0016】また、カルコゲナイドガラス層4の材質はカルコゲン元素（S、Te、Se）を成分の1つとして含むガラスであり、特に限定されないが、金属層3中の金属原子を高速に光誘起拡散させる材質が好ましい。具体的には、As-S系ガラス、As-Se系ガラス、As-Se-Ge系ガラス等を用いることができる。このうち特に、As-S系のカルコゲナイドガラスが好ましく、As₃S₇あるいはAs₂S₃、およびその近傍の組成のカルコゲナイドガラスが最も好ましい光誘起拡散特性を示す。

【0017】上述のような組成の金属層3およびカルコゲナイドガラス層4を積層した構成では、基板2側から記録用光ビーム（一般にレーザー光が使用される）を照射することにより、金属層3中の金属のカルコゲナイドガラス層4への異常拡散が誘発される。その結果、光ビームが照射された部分では、金属とカルコゲナイドガラスとが混合し、非照射部に比べて反射率が小さくなる。

【0018】そして、再生時には、記録用光ビームよりも弱く、光誘起拡散をおこさない再生用光ビームを基板2側から照射することにより、基板2と金属層3との界面で反射される。このとき、記録時に記録用光ビームが照射されなかった非記録部位では高い反射率が得られ、記録用光ビームが照射された記録部位では相対的に反射率が低くなるため、この反射率の差に基づいて情報信号を読み出すことができる。すなわち、記録用光ビームの照射部と非照射部における反射率の差がより大きい方が高い変調度が得られ、情報信号の記録・再生を正確に行なうことができる。

【0019】金属層3の反射率は、光ビームの波長にはほとんど依存しないため、広い波長互換性を有し、異なる波長の光ビームを用いた様々なドライブで問題なく使

用することができる。また、日常環境に存在する太陽光や電燈程度の光では、金属層3およびカルコゲナイドガラス層4が分解・変質することはない、金属層3の金属がカルコゲナイドガラス層4に光誘起拡散することもないため、光記録媒体としての十分な耐光性を有している。

【0020】高い反射率と高変調度とを実現するため、金属層3の厚さは、通常、10～150nm、特に15～50nmの範囲内の厚さにすることが好ましい。金属層がこれよりも薄すぎると高い反射率を実現できなくなり、逆にこれより厚いと光誘起拡散現象を利用した記録が難しくなる。一方、カルコゲナイドガラス層4の厚さは、通常、10～200nm、特に20～180nmとすることが好ましい。これより薄いとき金属原子の光誘起拡散が効果的におこらず、またこれより厚くしても効果の顕著な向上は見られない。

【0021】金属層3およびカルコゲナイドガラス層4の形成方法は特に限定されないが、公知のスパッタ法や真空蒸着法等の気相成長法を用いれば容易に形成することができる。また、保護層5は、耐擦傷性や耐腐食性の向上のために設けられる。この保護層5は種々の有機系の物質から構成されることが好ましいが、特に、放射線硬化型化合物やその組成物を、電子線、紫外線等の放射線により硬化させた物質から構成されることが好ましい。保護層の厚さは、通常、0.1～100μm程度であり、スピンコート、グラビア塗布、スプレーコートなど、通常の方法により形成すればよい。

【0022】図2は、上述した、基板2上に、金属層3、カルコゲナイドガラス層4および保護層5を積層し、さらに、接着層6を介して上部基板7を積層した光記録媒体11の構成を示す断面図である。接着層6は、種々の有機系の物質から構成されることが望ましいが、熱可塑性物質、粘性物質、放射性硬化型化合物やその組成物を電子線や放射線により硬化させた物質から構成されることが望ましい。接着層6の厚さは0.1～100μm程度であり、接着層6を構成する物質により選ばれる最適な方法、例えば、スピンコート、グラビア塗布、スプレーコート、ロールコートなどにより形成すればよい。

【0023】また、上部基板7は、上述した基板2と同様の樹脂あるいはガラスで構成することができる。このような構成では、光記録媒体11の上面も上部基板7で強固に保護されると共に、光記録媒体11全体の機械的強度および耐久性が向上する。また、図3は、基板2、金属層3、カルコゲナイドガラス層4および保護層5からなる組を2組有し、各組の保護層5側（カルコゲナイドガラス層4側）を対向させ、接着層8を介して一体に形成した、両面記録方式の光記録媒体12の構成を示す断面図である。接着層8の構成は、図2の接着層6と同様である。

【0024】このような構成では、高い機械的強度を得

られるとともに、1枚の光記録媒体に倍の容量の情報の記録が可能となる。尚、上述した例では、いずれも、カルコゲナイドガラス層の上に保護層を設けた構成としたが、図2および図3に示した構造では保護層を設けなくとも十分な耐久性を得ることができる。

【0025】また、高い反射率を実現するという観点からは好ましくないが、基板2上に金属層3とカルコゲナイドガラス層4を交互に複数層積層した多層構造追記型光ディスクも可能である。本発明の光記録媒体に対し、記録用光ビームは、図4に示すようなマルチパルス状に照射することが好ましい。このようなマルチパルス状にすることにより記録部位の蓄熱が抑制され、記録部位後端部の虧れ（ティアドロップ現象）を抑えることができるので、C/Nやジッターが向上する。記録用光ビームのパワーPw、Pbの具体値は、使用する光ビームの波長に応じて実験的に決定することができる。典型的にはPw=2～30mW、Pb=0.1～3mWである。

【0026】再生用光ビームは、金属の光誘起拡散現象を誘発しない程度の低パワーの光ビームであり、そのパワーは使用する光ビームの波長に応じて決定することができる。典型的には0.1～2mWである。次に、本発明の具体的な実施例と比較例とを示す。

〔実施例〕図1と同様の構成の光記録媒体を、金属層3の厚さと、カルコゲナイドガラス層4の厚さおよび組成を変えて作製し、実施例1～実施例12とした。

【0027】基板2には、直径120mm、厚さ12mmの円板状ポリカーボネート基板で、幅約0.5μm、深さ約50nmの断面形状でトラックピッチが1.6μmであるグルーブを有するものを用いた。金属層3は、AgをターゲットとしたDCスパッタ法により作製し、Ag単体で形成した。各実施例の金属層3の厚さは、15nm、25nmまたは50nmの3種類とした。

【0028】また、カルコゲナイドガラス層4は、As₃S₇またはAs₂S₃の2種類の組成を用い、30nmまたは100nmの2種類の厚さに真空蒸着法で形成した。保護層5は、紫外線硬化型樹脂をスピンコート法により塗布した後、紫外線照射により硬化して形成した。硬化後の保護層の厚みは10μmであった。

〔比較例〕カルコゲナイドガラス層4に、RFスパッタ法により作製したカルコゲン元素TeまたはSeの2種類の組成を用いた他は、上述した各実施例と同様の構成とした光記録媒体を作製して、比較例1～比較例12とした。

【0029】〔評価〕次に、上述した実施例1～実施例12および比較例1～比較例12の光記録媒体の評価を行った。評価用の光ビームには波長780nmの半導体レーザー光を、実施例および比較例の各光記録媒体に基板2側から照射し、NA=0.5の対物レンズを通して、基板2と金属層3の界面近傍で直径約1μmのスポット径になるように絞込んで用いた。

【0030】評価方法は、先ず、各光記録媒体の未記録状態のグループでの反射率を測定し、続いてEFMエンコーダーを用いて基準クロック4.32MHzのEFM信号を記録した。このとき、線速度は1.3m/s、記録パワーP_wは8mW、ボトムパワーP_bは1mWとし、照射するレーザーパルスを図4に示すようにマルチパルス化した。そして、記録した情報信号を再生パワー1mW、線速度2.6m/sで再生し、得られた再生信号を評価した。さらに、*

*11T信号を記録した記録部位での反射率、ならびにそれらと未記録状態での反射率との比である変調度を測定した。

【0031】実施例1～実施例12の評価結果を表1に、比較例1～比較例12の評価結果を表2に示す。

【0032】

【表1】

	金属層		加付材料層		グループ反射率(%)		変調度
	物質	膜厚(nm)	物質	膜厚(nm)	未記録状態	11T信号記録状態	
実施例1	Ag	15	As ₂ S ₃	30	60	24	0.60
実施例2	Ag	15	As ₂ S ₃	100	62	11	0.82
実施例3	Ag	15	As ₂ S ₃	30	60	27	0.55
実施例4	Ag	15	As ₂ S ₃	100	61	21	0.66
実施例5	Ag	25	As ₂ S ₃	30	78	28	0.64
実施例6	Ag	25	As ₂ S ₃	100	77	17	0.78
実施例7	Ag	25	As ₂ S ₃	30	75	31	0.59
実施例8	Ag	25	As ₂ S ₃	100	79	26	0.67
実施例9	Ag	50	As ₂ S ₃	30	86	34	0.60
実施例10	Ag	50	As ₂ S ₃	100	88	32	0.63
実施例11	Ag	50	As ₂ S ₃	30	85	39	0.54
実施例12	Ag	50	As ₂ S ₃	100	86	38	0.57

【0033】

※ ※【表2】

	金属層		加付材料層		グループ反射率(%)		変調度
	物質	膜厚(nm)	物質	膜厚(nm)	未記録状態	11T信号記録状態	
比較例1	Ag	15	Te	30	65	52	0.20
比較例2	Ag	15	Te	100	66	49	0.26
比較例3	Ag	15	Se	30	64	57	0.11
比較例4	Ag	15	Se	100	66	53	0.20
比較例5	Ag	25	Te	30	77	71	0.08
比較例6	Ag	25	Te	100	78	69	0.12
比較例7	Ag	25	Se	30	78	70	0.10
比較例8	Ag	25	Se	100	79	68	0.14
比較例9	Ag	50	Te	30	88	87	0
比較例10	Ag	50	Te	100	87	87	0
比較例11	Ag	50	Se	30	86	86	0
比較例12	Ag	50	Se	100	86	87	0

【0034】未記録状態の光記録媒体のグループでは、実施例1～実施例12および比較例1～比較例12のいずれでも60～88%の反射率となっており、CD-ROMドライブやCDプレーヤーでも再生可能な高い反射率が得られ★50

★れている。一方、記録後の光記録媒体では、実施例1～実施例12の記録部位が11～39%の低い反射率となっているのに対し、比較例1～比較例12の記録部位はいずれも50%を超える反射率になっている。

【0035】この結果、実施例1～実施例12の変調度は、いずれも0.5以上と十分に大きな値が得られており、再生信号も良好なアイパターンが観測されたのに対し、比較例1～比較例12では変調度が0.3未満であり、再生信号のアイパターンの振幅も小さく、十分にアイが開かなかった。このように、本発明の光記録媒体はいずれも良好な反射率および変調度を有し、情報信号の高品質な記録・再生を行なうことができた。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、非記録部位では金属層による高い反射率を有する一方、記録用光ビームの照射された部位では、金属層中の金属がカルコゲナイドガラス層に光誘起拡散し、反射率が低下することにより、非記録部位と記録部位との間で十分高い変調度を得ることができるという効果がある。

【0037】また、金属層の高い反射率により、従来のCD-ROMドライブやCDプレーヤーとの再生互換性を有し、しかも、金属層の反射率は光ビームの波長にはほとんど依存しないことから、異なる波長の光ビームを用いた様々なドライブで広く用いることができるため、利用範囲を拡大することができるという効果もある。また、日常環境に存在する太陽光や電燈程度の光では、金属層およびカルコゲナイドガラス層が分解・変質したり、光誘起拡散を起こすことはないため、光記録媒体としての十分な耐光性を保持できるという効果もある。

【0038】さらに、金属層およびカルコゲナイドガラス層は十分な硬度を有するので、光記録媒体全体の機械的強度を保つことができるという効果もある。また、請求項2～請求項6に係る発明によれば、金属層とカルコゲナイドガラス層とに、光誘起拡散特性の優れた材料を

用いることで、安定して高い変調度を得られ、情報信号の高品質な記録・再生ができるという効果がある。

【0039】また、請求項7に係る発明によれば、カルコゲナイドガラス層上に保護層を積層して設けることで、高い耐久性を有する片面記録方式の光記録媒体を容易かつ安価に形成することができるという効果がある。また、請求項8に係る発明によれば、さらに上部基板を積層した構成とすることで、より機械的強度の高い片面記録方式の光記録媒体を形成することができるという効果がある。

【0040】また、請求項9に係る発明によれば、記録できる容量が大きい両面記録方式の光記録媒体を容易に形成できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光記録媒体の構成例を示す断面図

【図2】 本発明の光記録媒体の他の構成例を示す断面図

【図3】 本発明の光記録媒体のさらに他の構成例を示す断面図

【図4】 記録用光ビームのパルスストラテジを示す図

【符号の説明】

1、11、12 光記録媒体

2 基板

3 金属層

4 カルコゲナイドガラス層

5 保護層

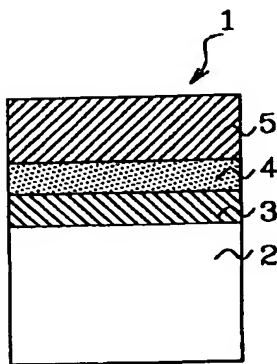
6、8 接着層

7 上部基板

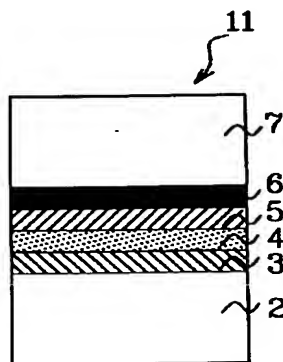
Pw 記録パワー

30 Pb ボトムパワー

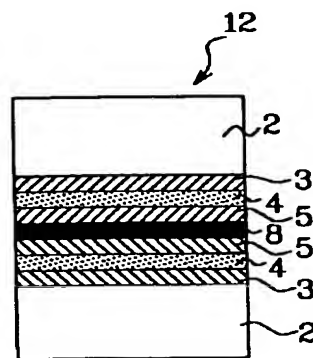
【図1】



【図2】



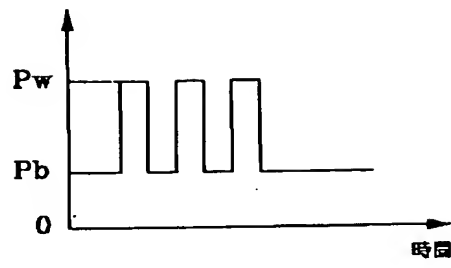
【図3】



(7)

特開平10-315622

【図4】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention has the record layer which consists of an inorganic material about an optical recording medium, and relates to a postscript mold optical recording medium recordable once.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, it divides roughly into an optical recording medium recordable once and the record layer ingredient of the so-called write once optical disk, and there are two kinds such as an organic-coloring-matter system and an inorganic system of them. Among these, the write once optical disk (henceforth an organic-coloring-matter system optical disk) which used organic-coloring-matter system ingredients, such as CD-R, for the record layer has 65% or more of reflection factor, and playback with the CD-ROM drive or CD player only for playbacks which has generally spread by this is possible.

[0003] The write once optical disk (henceforth an inorganic system optical disk) which, on the other hand, has the inorganic system ingredient by which the conventional proposal has been made in a record layer has a comparatively low reflection factor, and the playback in the CD-ROM drive mentioned above is difficult. According to the difference in this playback compatibility ability, the disk which has the record layer of an organic-coloring-matter system ingredient occupies most write once optical disk commercial scenes by current.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are some demerits in an organic-coloring-matter system optical disk. First, comparatively, by [like the sunlight which exists in an environment every day, or an electric light] carrying out long duration exposure even of the taper, the organic coloring matter used for the record layer caused the photolysis, and the organic-coloring-matter system optical disk had the trouble of losing an early property. When the organic-coloring-matter system optical disk which followed, for example, recorded the signal is left in the condition that sunlight is irradiated, the signal recorded on the disk deteriorates and a signal may be eliminated depending on the case. So, although the organic-coloring-matter layer was made to mix and support a quencher and the photolysis of coloring matter is usually controlled, sufficient light-fast ability is not necessarily obtained.

[0005] Next, since the optical property (a refractive index and absorption coefficient) of organic coloring matter changes with the wavelength of light a lot, it does not have the compatibility over wavelength. That is, since the pigment system optical disk which designed the reflection factor and the absorbed amount to the light source of a certain wavelength changed a reflection factor and an absorbed amount a lot to the light source of other wavelength, it had the trouble that it may not be able to record and reproduce, in the drive with the light source of the wavelength besides a design.

[0006] Furthermore, organic coloring matter also had the trouble of a degree of hardness having been low generally and having become the cause which weakens the mechanical strength of an optical disk. some inorganic system optical disks which do not have the demerit of the organic-coloring-matter

system optical disk mentioned above, but moreover show a high reflection factor, and can realize playback compatibility with CD drive etc. from such a background are also proposed -- **** (reference, such as JP,63-179425,A, JP,4-228128,A, JP,5-166225,A, JP,5-169819,A, and JP,8-203118,A) -- by the time the engine performance is not yet enough and it supplies to a commercial scene, it will not have resulted.

[0007] In view of such a conventional trouble, this invention is excellent in lightfastness, wavelength compatibility, and mechanical strength, and aims at offering the postscript mold optical recording medium which has the high reflection factor which can moreover take playback compatibility with various drives.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Basic physical-properties research of the mixed stock of the chalcogenide glass and the metal containing a chalcogen element (S, Se, and Te) and the application study to an optical device are performed briskly in recent years. As (for example, "surface" Vol.35 No.2 (1997) p.42 - 46 reference) and its one The optical induction diffusion (optical dope) phenomenon in which carry out the laminating of the metal thin film on chalcogenide glass, and a metal carries out anomalous diffusion into chalcogenide glass by irradiating light at the metal thin film is discovered.

[0009] then -- invention concerning claim 1 -- the light beam for record, and the light beam for playback -- receiving -- abbreviation -- with a transparent substrate A laminating can be carried out on the metal layer by which the laminating was carried out on this substrate, and this metal layer, the metal in said metal layer can carry out optical induction diffusion by the light beam for record irradiated from said substrate side, and an information signal can be recorded. Based on the reflected light of the weak light beam for playback, an optical recording medium consists of said light beams for record irradiated from said substrate side including the chalcogenide glass layer which can read an information signal.

[0010] With such an optical recording medium, by the non-recording part by which the light beam for record was not irradiated, the high reflection factor by the metal layer is obtained, in the record part by which the light beam for record was irradiated, the metal of a metal layer carries out optical induction diffusion into a chalcogenide glass layer, and a reflection factor falls. Like invention concerning claim 2 as said chalcogenide glass layer, it is As which shows a good optical induction diffusion property. It is desirable to use the chalcogenide glass which contains S as a principal component. Like invention concerning claim 3 or claim 4 especially, it is As₃S₇. Or As₂S₃ Especially using is desirable.

[0011] Moreover, it is Ag to which optical induction diffusion to chalcogenide glass is performed good like invention concerning claim 5 as said metal layer. It is Ag like invention concerning claim 6 further that what is necessary is just to use the metal used as a principal component. Forming is most desirable. In invention concerning claim 7, the optical recording medium of the one side recording method which has high endurance as what has the protective layer which carried out the laminating is formed on said chalcogenide glass layer.

[0012] And in invention concerning claim 8, a mechanical strength is further raised as what has the up substrate which carried out the laminating to said chalcogenide glass layer side of the group constituted including said substrate, said metal layer, and said chalcogenide glass layer through the glue line. Moreover, in that of invention concerning claim 9, have 2 sets of groups constituted including said substrate, said metal layer, and said chalcogenide glass layer, said chalcogenide glass layer side of each class is made to counter, and it forms in one through a glue line, and considers as the optical recording medium of a double-sided recording method.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing below. Drawing 1 is the sectional view showing the example of a configuration of the optical recording medium of this invention. An optical recording medium 1 carries out the laminating of the metal layer 3, the chalcogenide glass layer 4, and the protective layer 5 one by one to the top face of a substrate 2, and is constituted.

[0014] It is desirable to constitute from the quality of the material which is abbreviation transparence, for example, resin, glass, etc., to the light beam used for record and playback, and especially, the

substrate 2 is easy handling, and since it is cheap, resin is desirable [the substrate]. Specifically as such resin, polycarbonate resin, acrylic resin, an epoxy resin, ABS plastics, etc. can be used. Although not limited, thickness especially the configuration and dimension of a substrate usually About 0.5-3mm and a diameter are disc-like [which is about 40-360mm].

[0015] Moreover, concavo-convex predetermined patterns, such as a groove, are prepared in the front face of a substrate 2 if needed a sake [the object for tracking, for the addresses, etc.]. the metal layer 3 carries out especially limitation, as long as it is the metal which causes anomalous diffusion in chalcogenide glass by having a high reflection factor and irradiating a light beam -- not having -- Ag, Cu, Au, Pd, Pt, and nickel etc. -- it can use. Among these, Ag which has a good optical induction diffusion property to the inside of chalcogenide glass It is the most desirable. Ag Ag mixed with other metals although the best diffusion property was acquired when forming the metal layer 3 alone You may use as an alloy. Ag as the element which forms an alloy -- aluminum, Au, Cu, Cr, nickel, Pt, Sn, In, Pd, Ti, Fe, Ta, W, and Zn etc. -- although raised, in order to maintain the high reflection factor of the metal layer 3 -- Ag in an alloy More than 60 atom % of a presentation is desirable, and it is still more desirable. [of more than 80 atom %]

[0016] Moreover, although the quality of the material of the chalcogenide glass layer 4 is glass which contains a chalcogen element (S, Te, and Se) as one of the components and it is not limited especially, the quality of the material which makes a high speed carry out optical induction diffusion of the metal atom in the metal layer 3 is desirable. Specifically, they are As-S system glass and As-Se. System glass and As-Se-germanium System glass etc. can be used. Among these, the chalcogenide glass of an As-S system is desirable especially, and it is As₃S₇. Or As₂S₃ and the optical induction diffusion property that the chalcogenide glass of a presentation of the near is the most desirable are shown.

[0017] With the configuration which carried out the laminating of the metal layer 3 and the chalcogenide glass layer 4 of the above presentations, the anomalous diffusion to the chalcogenide glass layer 4 of the metal in the metal layer 3 is induced by irradiating the light beam for record (laser light being used generally) from a substrate 2 side. Consequently, in the part in which the light beam was irradiated, a metal and chalcogenide glass are mixed and a reflection factor becomes small compared with the non-irradiating section.

[0018] And at the time of playback, it is weaker than the light beam for record, and is reflected by the interface of a substrate 2 and the metal layer 3 at it by irradiating the light beam for playback which does not cause optical induction diffusion from a substrate 2 side. A reflection factor high by the non-recording part by which the light beam for record was not irradiated at the time of record at this time is obtained, and since a reflection factor becomes low relatively by the record part by which the light beam for record was irradiated, an information signal can be read based on the difference of this reflection factor. That is, a modulation factor with the high one where the difference of the reflection factor in the exposure section and the non-irradiating section of the light beam for record is larger is obtained, and record and playback of an information signal can be performed correctly.

[0019] Since it is hardly dependent on the wavelength of a light beam, it has large wavelength compatibility and it can be used for the reflection factor of the metal layer 3 satisfactory by various drives using the light beam of different wavelength. Moreover, with the sunlight which exists in an environment every day, or the light of electric light extent, in order that the metal layer 3 and the chalcogenide glass layer 4 may not decompose and deteriorate and the metal of the metal layer 3 may not carry out optical induction diffusion at the chalcogenide glass layer 4, it has sufficient lightfastness as an optical recording medium.

[0020] In order to realize a high reflection factor and a high modulation factor, as for especially the thickness of the metal layer 3, it is usually desirable to make it the thickness within the limits of 15-50nm ten to 150 nm. When a metal layer is too thinner than this, it becomes impossible to realize a high reflection factor, and if conversely thicker than this, record using an optical induction diffusion phenomenon will become difficult. On the other hand, as for especially the thickness of the chalcogenide glass layer 4, it is usually desirable to be referred to as 20 to 180 nm ten to 200 nm. If thinner than this, even if optical induction diffusion of a metal atom will not start effectively and it will

make it thicker than this, the remarkable improvement in effectiveness is not found.

[0021] Although not limited, especially the formation approach of the metal layer 3 and the chalcogenide glass layer 4 can be easily formed, if vapor growth, such as a well-known sputter and a vacuum deposition method, is used. Moreover, a protective layer 5 is formed for improvement in abrasion-proof nature or corrosion resistance. Although it is desirable to consist of matter of various organic systems as for this protective layer 5, it is desirable to consist of matter which stiffened a radiation-curing mold compound and its constituent with radiations, such as an electron ray and ultraviolet rays, especially. Protection layer thickness is usually 0.1 to 100 micrometer. What is necessary is to be extent and just to form a spin coat, gravure spreading, a spray coat, etc. by the usual approach.

[0022] Drawing 2 is the sectional view showing the configuration of the optical recording medium 11 which carried out the laminating of the metal layer 3, the chalcogenide glass layer 4, and the protective layer 5, and carried out the laminating of the up substrate 7 through the glue line 6 further on the substrate 2 mentioned above. Although it is desirable to consist of matter of various organic systems as for a glue line 6, it is desirable to consist of thermoplastics, slime, and matter that stiffened a radioactive hardening mold compound and its constituent with the electron ray or the radiation. Thickness of a glue line 6 What is necessary is to be about 0.1-100 micrometers and just to form with the optimal approach chosen with the matter which constitutes a glue line 6, for example, a spin coat, gravure spreading, a spray coat, a roll coat, etc.

[0023] Moreover, the up substrate 7 can consist of the same resin or glass as the substrate 2 mentioned above. With such a configuration, while the top face of an optical recording medium 11 is also firmly protected with the up substrate 7, the mechanical strength and endurance of the optical-recording-medium 11 whole improve. Moreover, drawing 3 is the sectional view which have 2 sets of groups which consist of a substrate 2, the metal layer 3, a chalcogenide glass layer 4, and a protective layer 5, and the protective layer 5 side (chalcogenide glass layer 4 side) of each class was made to counter, and was formed in one through the glue line 8 and in which showing the configuration of the optical recording medium 12 of a double-sided recording method. The configuration of a glue line 8 is the same as that of the glue line 6 of drawing 2.

[0024] It is 1 while being able to obtain a high mechanical strength with such a configuration. It becomes recordable [the information on a double capacity] to the optical recording medium of **. In addition, with the structure shown in drawing 2 and drawing 3, although each was considered as the configuration which prepared the protective layer on the chalcogenide glass layer in the example mentioned above, even if it does not prepare a protective layer, sufficient endurance can be acquired.

[0025] Moreover, although it is not desirable from a viewpoint of realizing a high reflection factor, the multilayer-structure write once optical disk which carried out two or more layer laminating of the metal layer 3 and the chalcogenide glass layer 4 by turns on the substrate 2 is also possible. It is desirable to irradiate in the shape of [as shows the light beam for record to drawing 4 to the optical recording medium of this invention] a multi-pulse. Since the accumulation of a record part is controlled and bulging (teardrop phenomenon) of the record part back end section can be stopped by making it the shape of such a multi-pulse, C/N and a jitter improve. The concrete value of the power P_w and P_b of the light beam for record can be experimentally determined according to the wavelength of the light beam to be used. Typically, they are $P_w=2-30\text{mW}$ and $P_b=0.1-3\text{mW}$.

[0026] The light beam for playback is a light beam of low power of extent which does not induce a metaled optical induction diffusion phenomenon, and the power can be determined according to the wavelength of the light beam to be used. On a type target It is 0.1-2mW. Next, the concrete example and the example of a comparison of this invention are shown.

The thickness of the metal layer 3, the thickness of the chalcogenide glass layer 4, and a presentation were changed and produced, and the optical recording medium of the same configuration as [example] drawing 1 was made into the example 1 - the example 12.

[0027] a substrate 2 -- diameter 120mm and a disc-like polycarbonate substrate with a thickness of 12mm -- ***** 0.5 micrometers a cross-section configuration with a depth of about 50nm -- track pitch

1.6 micrometers it is -- what has a groove was used. The metal layer 3 is Ag. It produces by DC sputter used as the target, and is Ag. It formed alone. the thickness of the metal layer 3 of each example -- 15nm and 25 nm or -- 50nm They could be three kinds.

[0028] moreover, the chalcogenide glass layer 4 -- As₃S₇ Or As₂S₃ two kinds of presentations -- using -- 30nm -- or -- It formed in two kinds of thickness of 100nm with the vacuum deposition method. After applying ultraviolet curing mold resin with a spin coat method, the protective layer 5 was hardened by UV irradiation, and was formed. the thickness of the protective layer after hardening -- 10 micrometers it was .

Chalcogen element Te produced by RF sputter in the [example of comparison] chalcogenide glass layer 4 Or Se The optical recording medium considered as the same configuration as each example which two kinds of presentations were used, and also was mentioned above was produced, and it considered as the example 1 of a comparison - the example 12 of a comparison.

[0029] The optical recording medium of [evaluation] next the example 1 mentioned above - an example 12 and the example 1 of a comparison - the example 12 of a comparison was evaluated. In the light beam for evaluation, it is wavelength. 780nm semiconductor laser light is irradiated from a substrate 2 side at each optical recording medium of an example and the example of a comparison, and it is NA=0.5. It lets an objective lens pass and is the diameter of about 1 micrometer near the interface of a substrate 2 and the metal layer 3. It narrowed down and used so that it might become a diameter of a spot.

[0030] First, it measures the reflection factor in the groove in the condition of each optical recording medium of not recording, and the evaluation approach continues, and an EFM encoder is used for it, and it is 4.32MHz of reference clocks. The EFM signal was recorded. At this time, it is linear velocity. 8mW and the bottom power Pb set 1.3 m/s and record power Pw to 1mW, and as shown in drawing 4 , they formed the laser pulse to irradiate into the multi-pulse. And they are playback power 1mW and linear velocity about the recorded information signal. 2.6 m/s It reproduced and the acquired regenerative signal was evaluated. Furthermore, the modulation factor which is the ratio of the reflection factor in the record part which recorded 11T signal, and a them and the reflection factor in the condition of not recording was measured.

[0031] The evaluation result of an example 1 - an example 12 is shown in Table 1, and the evaluation result of the example 1 of a comparison - the example 12 of a comparison is shown in Table 2.

[0032]

[Table 1]

	金属層		カルコナイトガラス層		グループ反射率(%)		変調度
	物質	膜厚 (nm)	物質	膜厚 (nm)	未記録 状態	11T 信号 記録状態	
実施例 1	Ag	15	As ₃ S ₇	30	60	24	0.60
実施例 2	Ag	15	As ₃ S ₇	100	62	11	0.82
実施例 3	Ag	15	As ₂ S ₃	30	60	27	0.55
実施例 4	Ag	15	As ₂ S ₃	100	61	21	0.66
実施例 5	Ag	25	As ₃ S ₇	30	78	28	0.64
実施例 6	Ag	25	As ₃ S ₇	100	77	17	0.78
実施例 7	Ag	25	As ₂ S ₃	30	75	31	0.59
実施例 8	Ag	25	As ₂ S ₃	100	79	26	0.67
実施例 9	Ag	50	As ₃ S ₇	30	86	34	0.60
実施例 10	Ag	50	As ₃ S ₇	100	88	32	0.63
実施例 11	Ag	50	As ₂ S ₃	30	85	39	0.54
実施例 12	Ag	50	As ₂ S ₃	100	86	38	0.57

[0033]

[Table 2]

	金属層		カルコナイトガラス層		グループ反射率(%)		変調度
	物質	膜厚 (nm)	物質	膜厚 (nm)	未記録 状態	11T 信号 記録状態	
比較例 1	Ag	15	Te	30	65	52	0.20
比較例 2	Ag	15	Te	100	66	49	0.26
比較例 3	Ag	15	Se	30	64	57	0.11
比較例 4	Ag	15	Se	100	66	53	0.20
比較例 5	Ag	25	Te	30	77	71	0.08
比較例 6	Ag	25	Te	100	78	69	0.12
比較例 7	Ag	25	Se	30	78	70	0.10
比較例 8	Ag	25	Se	100	79	68	0.14
比較例 9	Ag	50	Te	30	88	87	0
比較例 10	Ag	50	Te	100	87	87	0
比較例 11	Ag	50	Se	30	86	86	0
比較例 12	Ag	50	Se	100	86	87	0

[0034] In the groove of the optical recording medium in the condition of not recording, the example 1 or - the example 12 or the example 1 of a comparison or - example 12 of a comparison has 60 - 88% of reflection factor, and the refreshable high reflection factor is obtained also with the CD-ROM drive or the CD player. On the other hand, in the optical recording medium after record, each record part of the example 1 of a comparison - the example 12 of a comparison has a reflection factor exceeding 50% to the record part of an example 1 - an example 12 having 11 - 39% of low reflection factor.

[0035] Consequently, each modulation factor of an example 1 - an example 12 is 0.5. The above and a

value big enough are acquired and a modulation factor a regenerative signal in the example 1 of a comparison - the example 12 of a comparison to the good eye pattern having been observed It was less than 0.3, and the amplitude of the eye pattern of a regenerative signal was also small, and an eye did not fully open it. Thus, each optical recording medium of this invention has a good reflection factor and a good modulation factor, and was able to perform quality record and playback of an information signal.

[0036]

[Effect of the Invention] As explained above, while it has a high reflection factor by the metal layer, when the metal in a metal layer carries out optical induction diffusion at a chalcogenide glass layer and a reflection factor falls, according to invention concerning claim 1, by the non-recording part, it is effective in the ability to obtain a sufficiently high modulation factor between a non-recording part and a record part by the part by which the light beam for record was irradiated.

[0037] It has playback compatibility with the conventional CD-ROM drive or a CD player, and moreover, since the reflection factor of a metal layer can be widely used by various drives using the light beam of different wavelength from it being hardly dependent on the wavelength of a light beam, it is effective [a reflection factor] in the use range being expandable with a reflection factor with a high metal layer. Moreover, with the sunlight which exists in an environment every day, or the light of electric light extent, in order for a metal layer and a chalcogenide glass layer not to decompose and deteriorate or not to cause optical induction diffusion, it is effective in the ability to hold sufficient lightfastness as an optical recording medium.

[0038] Furthermore, since a metal layer and a chalcogenide glass layer have sufficient degree of hardness, they are effective in the ability to maintain the mechanical strength of the whole optical recording medium. Moreover, according to invention concerning claim 2 - claim 6, by using the ingredient which excelled [layer / the metal layer and / chalcogenide glass] in the optical induction diffusion property, it is stabilized, a high modulation factor is obtained, and it is effective in the ability to perform quality record and playback of an information signal.

[0039] Moreover, according to invention concerning claim 7, it is effective in the ability to form easily and cheaply the optical recording medium of the one side recording method which has high endurance by carrying out the laminating of the protective layer and preparing it on a chalcogenide glass layer. Moreover, according to invention concerning claim 8, it is effective in the ability to form the optical recording medium of an one side recording method with a more high mechanical strength by considering as the configuration which carried out the laminating of the up substrate further.

[0040] Moreover, according to invention concerning claim 9, it is effective in the ability to form easily the optical recording medium of a double-sided recording method with a recordable large capacity.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the light beam for record, and the light beam for playback -- receiving -- abbreviation -- with a transparent substrate and the metal layer by which the laminating was carried out on this substrate A laminating can be carried out on this metal layer, the metal in said metal layer can carry out optical induction diffusion by the light beam for record irradiated from said substrate side, and an information signal can be recorded. The optical recording medium which consists of said light beams for record irradiated from said substrate side including the chalcogenide glass layer which can read an information signal based on the reflected light of the weak light beam for playback.

[Claim 2] Said chalcogenide glass layer is As. Optical recording medium according to claim 1 which is chalcogenide glass which contains S as a principal component.

[Claim 3] said chalcogenide glass layer -- As₃S₇ it is -- optical recording medium according to claim 2.

[Claim 4] said chalcogenide glass layer -- As₂S₃ it is -- optical recording medium according to claim 2.

[Claim 5] Said metal layer is Ag. Optical recording medium of any one publication of claim 1 which is the metal used as a principal component - claim 4.

[Claim 6] said metal layer -- Ag it is -- optical recording medium according to claim 5.

[Claim 7] The optical recording medium of any one publication of claim 1 which has the protective layer which carried out the laminating on said chalcogenide glass layer - claim 6.

[Claim 8] The optical recording medium of any one publication of claim 1 which has the up substrate which carried out the laminating to said chalcogenide glass layer side of the group constituted including said substrate, said metal layer, and said chalcogenide glass layer through the glue line - claim 7.

[Claim 9] The optical recording medium of any one publication of claim 1 which have 2 sets of groups constituted including said substrate, said metal layer, and said chalcogenide glass layer, and said chalcogenide glass layer side of each class was made to counter, and was formed in one through the glue line - claim 7.

[Translation done.]

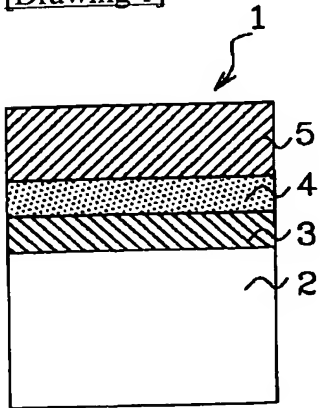
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

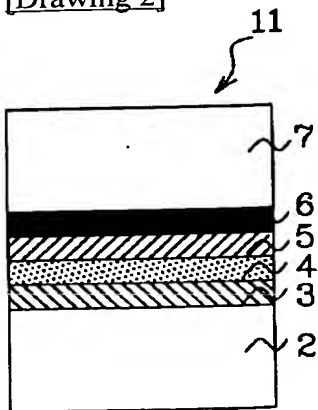
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

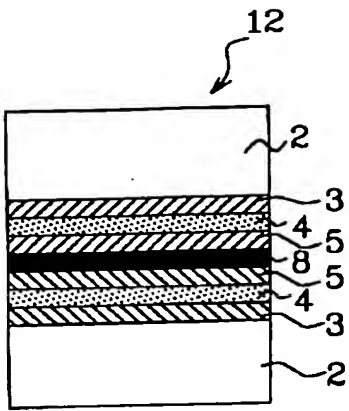
[Drawing 1]



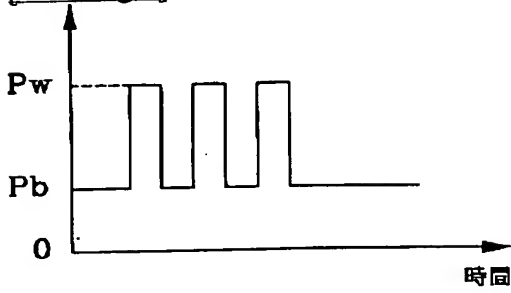
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]